

Translation of FI 104648 B**Method and device for changing the specific frequency of the
nip roll construction of a paper or board machine**

The present invention concerns a method as defined in the introduction of claim 1 and a device as defined in the introduction of claim 4.

In paper machines and paper finishing machines, vibrations constitute a very significant problem, and as the goal in present systems is to achieve increasingly higher speeds, vibration problems have come up even more clearly as before. There are several potential vibration sources in paper machines, with the most prominent being rolls and cylinders, which feature a great mass revolving at a considerable speed. The goal is naturally to give the rolls ideal dimensional accuracy during manufacture, and the rolls are also balanced in order to eliminate vibrations.

However, present-day paper machines and paper finishing machines use an increasing number of rolls provided with a soft coating, and such rolls may constitute a significant vibration source during operation. These types of rolls are used for example in on-line and off-line calenders, coating machines, size presses, supercalenders and similar units, where the said roll provided with a soft coating forms a nip with another roll. A paper web and potentially a felt, wire or similar fabric runs through the nip. When the seam of the wire, felt or web, considerable impurities or something else which causes a significant change in the thickness of the web running through the nip goes through the nip in such a nip roll solution during operation, the coating needs to yield, whereby the coating acts as a spring inducing vibration. For example in a size press and in a coating machine of size press type, the nip is formed by means of two rolls so that one nip roll is

installed directly in the frame structure of the said machine by means of bearing housings while the opposite roll is installed by its bearing housings on loading arms, which are pivoted to the frame structure of the machine. In this case, especially the roll installed on the loading arms begins to vibrate, whereby the coating of the soft-surface roll is deformed, as a result of which the vibration becomes more intense and the roll begins to resonate.

One prior art means to eliminate such vibration is to change the running speed of the machine so that the vibration no longer becomes more intense at the said running speed but begins to fade out. Vibration problems have hence limited the running speed of the machine.

The applicant's FI patent 94458 presents a method and equipment for changing the critical speed of the roll in order to prevent vibration. The critical speed of the roll can be changed by altering the mass of the roll and/or the stiffness of the roll support and/or the axial location of the support point of the roll and/or the spring constant of the bearing of the roll and/or by supporting the roll by means of a support roller which can be moved on its surface.

The applicant's FI patent application 971864 presents a method for dampening vibrations in a paper machine or paper finishing machine by means of a dynamic damper which comprises an additional weight suspended from the vibrating item by means of a spring. In the method, the vibration frequencies of the vibrating item are measured continuously by one or more vibration transducers. The measurement signals given by the vibration transducer are amplified in an amplifier and fed to a vibration analyzer, which recognizes the problematic excitation frequency and converts the problematic excitation frequency in question into an adjustment signal. The adjustment signal is fed to an adjusting device, which is used for changing the spring constant of the

spring in the dynamic damper and/or the mass of the dynamic damper in order to bring the specific frequency of the dynamic damper essentially identical with the problematic excitation frequency. The dynamic damper can consist for example of an essentially horizontal bar fastened to the bearing housing of the roll, where there is an additional weight suspended from the bar and where the position of the additional weight on the bar can be changed.

The primary characteristic features of the method according to the invention are disclosed in the characterizing clause of claim 1, and the primary characteristic features of the device according to the invention are disclosed in the characterizing clause of claim 4.

The method and device according to the invention are suited for use in a nip roll construction where the roll nip is formed between a soft-surface and a hard-surface roll. In such constructions, the deformation of the coating of a soft-surface roll may create rapidly growing vibrations which need to be controlled.

In the present invention, this is accomplished by changing the specific frequency of the nip roll before the deformation has progressed too far, when the vibration level can be kept under control. In the solution according to the invention, the mass distribution of the roll is changed in an oscillating manner so that the specific frequency of the roll also changes in an oscillating manner.

In what follows, the invention is described by making reference to the enclosed figures, with the invention not being exclusively limited to the details of the figure.

Figure 1 is a schematic diagram of a roll according to the invention, where there are movable masses inside the roll.

Figure 2 is a schematic diagram of another roll according to the invention, where the weight distribution of liquid inside the roll is changed.

Figure 3 is a schematic diagram of a modification of the embodiment of Figure 2.

The roll according to the invention shown in Figure 1A comprises a roll shell 11 and shaft journals 12A, 12B located at the ends of the roll shell 11, with the roll shell 11 being fastened to the shaft journals 12A, 12B. The entire roll hence rotates on the bearing (not presented in the figure) of the shaft journals 12A, 12B. Inside the roll shell 11, there are two masses 13, 14 which can be moved in the axial direction of the roll. The masses can be made up of essentially cylindrical discs 13, 14, which have an inner-threaded hole connecting to the center axis of the cylinders. The discs 13, 14 are fitted by their inner-threaded holes to the outer-threaded threaded bar 15, which connects to the center axis of the roll. When the discs 13, 14 are turned with the threaded bar 15 or when the threaded bar 15 is turned and the discs 13, 14 are locked to the shell 11 to prevent them from rotating, the discs 13, 14 move in the axial direction S of the roll, whereby the mass distribution of the roll and hence also the specific frequency of the roll changes.

The discs 13, 14 can be dimensioned so that the outer shell of the discs is in a slide contact with the inner surface of the roll shell 11 through an oil film or some other durable coating. In this case the discs 13, 14 also serve as structures which stiffen the roll, reducing the vibration of the roll.

The discs 13, 14 can also be dimensioned so that the outer shell of the discs remains at a distance from the inner surface of the roll shell 11. In this case, the discs 13, 14 do not stiffen the roll, but the moving of the mass contained in the discs 13, 14 in the axial X-X direction S of the roll changes the specific frequency of the roll.

Figure 1B shows one solution where the discs 13, 14 can be moved in the axial direction of the roll. The figure shows a section above the center line X-X of the roll shaft at one end of the roll. Pneumatic air is introduced through the shaft journal 12A of the roll via a channel 33 to the pneumatic motor 30 fastened to the end part of the shaft journal 12A. The pneumatic motor 30 comprises a shaft 31, to which a cogwheel 32 is fitted. The said cogwheel 32 is in contact with a cogwheel 16 fastened to the threaded bar 15. The threaded bar 15 is also supported by the bearing 21 and support part 20 to the roll shell 11.

Figure 1C shows that the disc 13 is locked to the roll shell 11 by means of a projection 11a located on the roll shell 11, with the projection 11a fitting in a recess 13a with a similar shape, located on the disc 13. In other words, the disc 13 can move in the axial direction of the roll, but the disc 13 cannot rotate at a speed different than the roll shell 11; instead, the disc 13 always rotates at the same speed of rotation as the roll shell 11. The other disc 14 can naturally also be locked to the roll shell 11 in a similar manner.

The threaded bar 15 can be divided into two parts in its longitudinal direction so that one half has a thread which rises clockwise and the other half has a thread which rises counter-clockwise. With this arrangement, the disc 13 in the first half of the threaded bar 15 moves in one direction and the disc 14 in the other half of the threaded bar 15 moves in the opposite direction when the threaded bar 15 is rotated by means of the pneumatic motor 30.

In other words, the discs 13, 14 rotate with the shell 11 at all times. When the threaded bar 15 is not rotated by means of the pneumatic motor 30, the discs 13, 14 remain in place in the axial direction X-X of the roll. When the threaded bar 15 is rotated by means of the pneumatic motor 30 alternately clockwise and

counter-clockwise with respect to the direction of rotation of the roll, the discs 13, 14 move in an oscillating manner in the axial direction X-X of the roll alternately away from each other and alternately towards each other. The discs 13, 14 are naturally arranged to move in the axial direction X-X of the roll symmetrically with respect to the center of gravity of the roll so that the center of gravity of the roll remains in place at all times.

In the situation shown in Figure 1, the roll shell 11 rotates with the shaft journals 12A, 12B, but the invention can naturally also be applied to a situation where the roll shell 11 is fitted with bearings on the shaft journals 12A, 12B so that the roll shell 11 rotates on its own. If the solution shown in Figure 1B is used in this case, the threaded bar 15 must be rotated by means of the motor 30 continuously at the same speed of rotation at which the roll shell 11 rotates when the discs 13, 14 should remain in place in the axial direction X-X of the roll. When the speed of rotation of the threaded bar 15 is changed so that it is momentarily below the speed of rotation of the roll shell 11 and momentarily above the speed of rotation of the roll shell 11, the discs 13, 14 move in an oscillating manner in the axial direction X-X of the roll alternately away from each other and alternately towards each other.

Figure 2 shows another roll construction according to the invention, where the mass distribution of the roll is changed by means of liquid or other corresponding medium inside the roll shell 11. This can be accomplished for example so that there is an inner shaft 40 inside the roll shell 11, with a flexible bellows-like inner tube 50 fitted around the inner shaft 40. There are separate bellows 51 in the center part of the inner tube 50, and pneumatic air P can be fed into the bellows 51 through a boring 41 made in the inner shaft 40. The ends of the inner tube 50 are fastened to the end parts 52, which, in turn, are fastened to the inner shaft 40 at the ends of the roll. However, the end parts 52 are not fastened to the end of the roll, so the end parts 52 can bend when a tractive

force is exerted on them by means of the inner tube 50. The space 60 between the inner tube 50 and shell 11 is filled with liquid.

In Figure 2A, the inner tube 50 is in its basic position, with the liquid between the inner tube 50 and the roll shell 11 evenly distributed over the longitudinal direction of the roll. In Figure 2B, pneumatic air P has been brought into the bellows 51 located in the center part of the inner tube 50, whereby the bellows 51 expand towards the inner surface of the roll shell 11. When the bellows 51 expand towards the inner surface of the roll shell 11, the inner tube 50 also expands by its center part and directs the tractive force to the end parts 52, which bend and go into the position shown in Figure 2B. In the situation of Figure 2B, the liquid distribution has changed so that there is more liquid at the ends of the roll than in the center of the roll. When pneumatic air P is released from the bellows 51, the center part of the inner tube 50 contracts and the end parts 52 turn up, whereby the situation shown in Figure 2A is achieved again. The weight distribution of the roll can hence be oscillated between the situations shown in Figure 2A and Figure 2B.

The dimensions of the inner tube 50 and the related parts must naturally be such that the total volume of the space 60 between the inner tube 50 and the roll shell 11 remains constant at all times when moving from the situation shown in Figure 2A to the situation shown in Figure 2B and vice versa.

In Figure 2C, the end part 52 is shown in magnification in a situation corresponding to Figure 2A, and in Figure 2D, the end part 52 is shown in magnification in a situation corresponding to Figure 2B. The end part 52 is hence of a flexible material which returns to the position of Figure 2C when the tractive force F directed by the tube 50 on the end part 52 becomes sufficiently weak. There can be for example a serrated pattern 52a on the inner edge of the end part 52, with a spring loading fitted on the serrated pattern 52a. In this case, the spring loading takes care of returning

the end part 52 to the position of Figure 2C when the tractive force F weakens.

Figure 3 shows one variation of the roll construction of Figure 2. In this embodiment, the inner space of the roll is divided into three separate liquid spaces 60₁, 60₂, 60₃ by means of walls 100, 101. Each liquid space 60₁, 60₂, 60₃ can have an inner tube 50₁, 50₂, 50₃, whose diameter can be changed. A boring 41₁, 41₂, 41₃ made in the inner shaft 40 leads to each space 61₁, 61₂, 61₃ between the inner tube 50₁, 50₂, 50₃ and the inner shaft 40, and pneumatic air can be fed into each of the above-mentioned spaces 61₁, 61₂, 61₃ through the boring 41₁, 41₂, 41₃. Liquid can be transferred between the liquid spaces 60₁, 60₂, 60₃ through valves 100a, 101a located in the walls 100, 101 near the inner surface of the shell 11.

In the situation of Figure 3A, the liquid between the inner tubes 50₁, 50₂, 50₃ and the roll shell 11 is evenly distributed over the longitudinal direction of the roll. The diameter of each inner tube 50₁, 50₂, 50₃ is identical in this situation. After this, pressure P₁ is introduced into the centermost pressure space 61₁, and the pressure P₁ raises the diameter of the centermost inner tube 50₁. At the same time, valves 100a and 101a are opened, whereby liquid starts to flow from the first liquid space 61₁ to the second 61₂ and third 61₃ liquid spaces. The liquid flowing into the second 61₂ and third 61₃ liquid spaces, in turn, reduces the diameters of the inner tubes 50₂, 50₃ in these spaces. This leads to the situation shown in Figure 3B, where the diameter of the first inner tube 50₁ has expanded to the inner surface of the roll shell 11, and the diameters of the second 50₂ and third 50₃ inner tubes have contracted to the outer surface of the inner shaft 40. The weight distribution of the roll has hence been moved towards the ends of the roll.

By disengaging pressure P₁ and by engaging pressures P₂ and P₃ and by opening valves 100a, 101a to the opposite direction, liquid can be moved from the second 60₂ and third 60₃ liquid spaces to

the first 60_1 liquid space, which means returning to the situation of Figure 3A. The weight distribution of the roll can hence be oscillated between the situations shown in Figure 3A and Figure 3B.

In situations where the roll rotates at a relatively high speed, the inner tubes 50_1 , 50_2 , 50_3 are not necessarily needed at all, but in such cases the liquid accumulates evenly as a ring on the inner surface of the roll shell 11. In these cases, it must naturally be ensured during starting and stopping that the roll does not go out of balance. This can be done for example so that the roll is filled with liquid only after it rotates at a sufficiently high speed, and correspondingly by draining the roll from liquid before it is stopped.

Figure 3C shows one solution which can be used to accomplish an inner tube 50 whose diameter changes. A spiral groove 110 has been machined in the wall disc 100, with a chain-like tube 50 fitted in the groove 110. The chain-like tube is composed of pieces 51 and of joints 52 which combine the pieces 51. The chain 50 can be moved in the spiral groove 110, whereby the diameter of the tube 50 can be increased and reduced. The space between the outer end of the chain 50 and the part of the chain on the inside of it are sealed with a seal 53. Suitable devices can be formed on the inner surface of the chain 50 located towards the shaft 40, and a pneumatic jet can be directed at these devices for moving the chain 50 in the groove 110.

Figure 3D shows another solution which can be used to accomplish an inner tube 50 whose diameter changes. This is a sheet bent into a roll, with the ends of the sheet overlapping each other tightly for a certain length. When pneumatic air is introduced into the inner space of the inner tube 50, the ends of the sheet slide with respect to each other so that the diameter R of the inner tube 50 increases. Centering elements 70 are also needed between the inner tube 50 and the inner shaft 40 so that the inner

tube 50 can be centered with respect to the inner shaft 40. When the pressure is lowered inside the inner tube 50, the spring force of the sheet makes the ends of the sheet slide so that the diameter R of the inner tube 50 decreases again.

In what follows are the patent claims. The details of the invention can differ from what has been presented above in the way of examples only within the inventive idea specified by the claims.

Claims:

1. A method for changing the specific frequency of the nip roll construction of a paper or board machine, characterized in that the mass distribution of at least one roll in the nip roll construction is changed in an oscillating manner so that the specific frequency of the roll also changes in an oscillating manner.
2. A method according to claim 1, characterized in that at least one mass (13, 14) installed inside the roll shell (11) of at least one roll in a nip roll construction is moved in the axial direction of the said roll in an oscillating manner.
3. A method according to claim 1, characterized in that two masses (13, 14) installed inside the roll shell (11) of at least one roll in a nip roll construction are moved in the axial direction of the said roll in an oscillating manner.
4. A roll in a nip roll construction of a paper or board machine, where the roll comprises a roll shell (11) and shaft journals (12A, 12B) at the ends of the roll shell (11), characterized in that the roll also comprises at least one mass (13, 14, 60) installed inside the roll shell (11), by means of which mass (13, 14, 60) the mass distribution of the roll can be changed in an oscillating manner.
5. A roll according to claim 4, characterized in that the roll comprises two mass concentrations (13, 14) installed inside the roll shell (11), where the mass concentrations (13, 14) can be moved in the axial direction of the roll in order to change the mass distribution of the roll.
6. A roll according to claim 4, characterized in that inside the roll there is also an inner shaft (40), the center axis of which connects to the center axis of the roll, and that around the inner shaft (40) there is at least one inner tube (50) whose shape can be changed, and that the space (60) between the inner tube (50)

and the roll shell (11) is filled with liquid so that by changing the shape of the inner tube (50), the distribution of the liquid in the space (60) between the inner tube (50) and the roll shell (11) is changed, whereby the mass distribution of the roll also changes and hence the specific frequency of the roll also changes.

7. A roll according to claim 6, characterized in that around the inner shaft (40) there is one inner tube (50) which extends over the entire length of the roll, and there are separate bellows (51) fitted in the center part of the inner tube (50) on the inner shaft (40) so that pneumatic air (P) can be fed into the bellows (51) through a boring (41) made in the inner shaft (40), and that the inner tube (50) is fastened by its ends to end parts (52), which are fastened on the inner shaft (40) so that an increase in the volume of the bellows (51) raises the volume of the center part of the inner tube (50) and reduces the volume of the end parts of the inner tube (50), thus causing a change in the mass distribution of liquid between the inner tube (50) and the roll shell (11).

8. A roll according to claim 6, characterized in that the inner space of the roll is divided into three parts by means of two walls (100, 101) installed between the inner shaft (40) and the roll shell (11), where the walls (100, 101) have valves (100a, 101a) near the inner surface of the roll shell (11), and that in each part an inner tube (50₁, 50₂, 50₃) whose shape can be changed is installed around the inner shaft (40), that pneumatic air can be fed into each pressure space (61₁, 61₂, 61₃) between the inner tube (50₁, 50₂, 50₃) and the inner shaft (40) through borings (41₁, 41₂, 41₃) made in the inner shaft (40) so that liquid can be moved between the liquid spaces (60₁, 60₂, 60₃) between the inner tubes (50₁, 50₂, 50₃) and the roll shell (11) by means of pressure changes in the pressure spaces (61₁, 61₂, 61₃) and by means of valves (100a, 101a) located in the walls (100, 101) in order to change the mass distribution of the roll.

(57) Abstract

A method and device for changing the specific frequency of the nip roll construction of a paper or board machine. In the invention, the mass distribution in at least one roll in the nip roll construction is changed in an oscillating manner. This can be carried out for example by moving discs (13, 14) installed inside a roll shell (11) in an oscillating manner with respect to the center of gravity of the roll so that the weight distribution of the roll changes in an oscillating manner and hence also the specific frequency of the roll changes in an oscillating manner.

(Fig. 1A)

104648

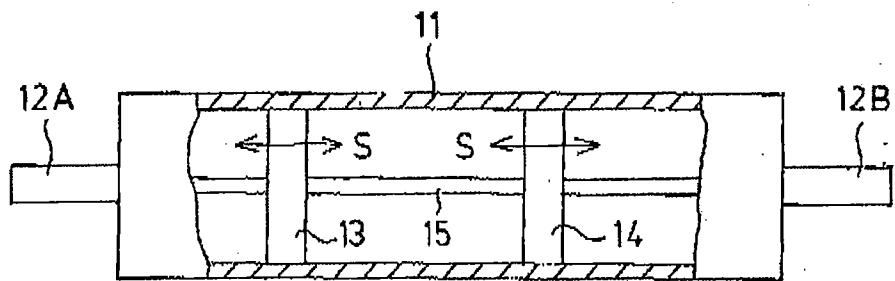


FIG. 1 A

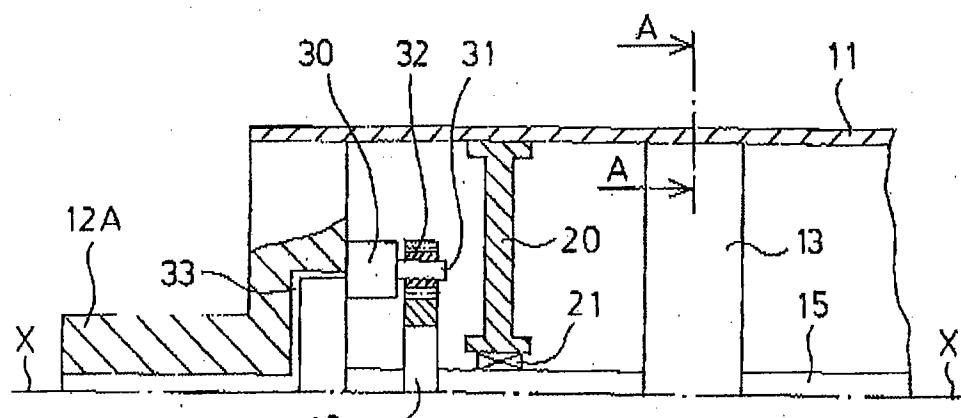


FIG. 1 B

A-A

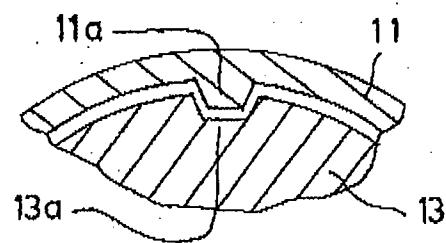


FIG. 1 C

104648

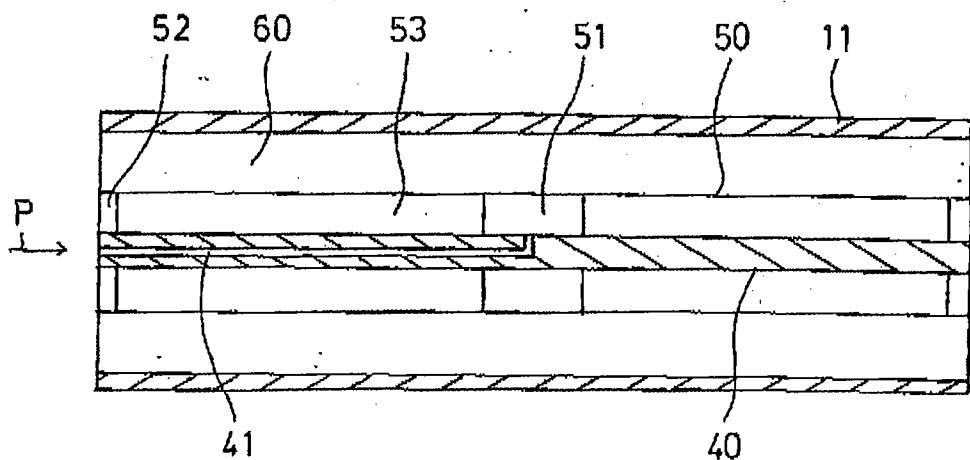


FIG. 2A

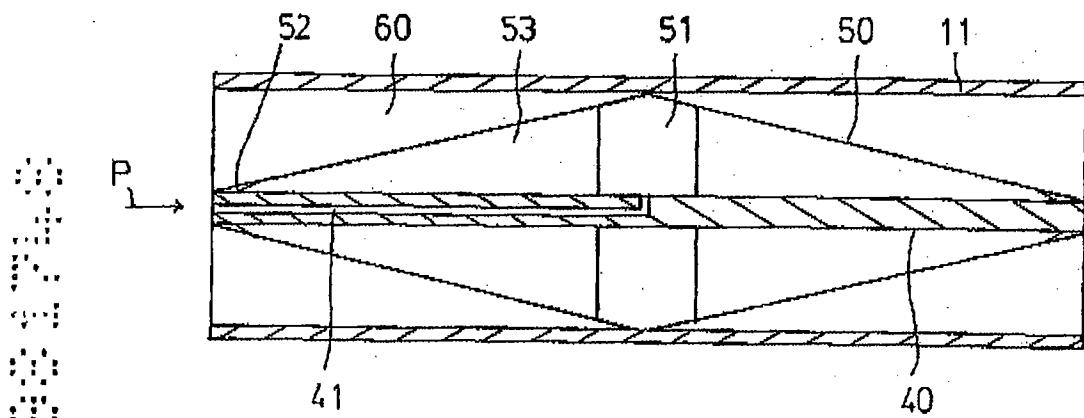


FIG. 2B

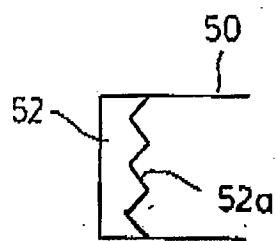


FIG. 2C

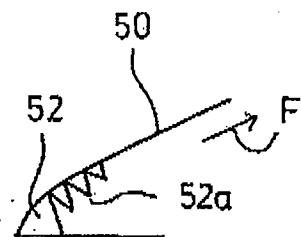


FIG. 2D

104648

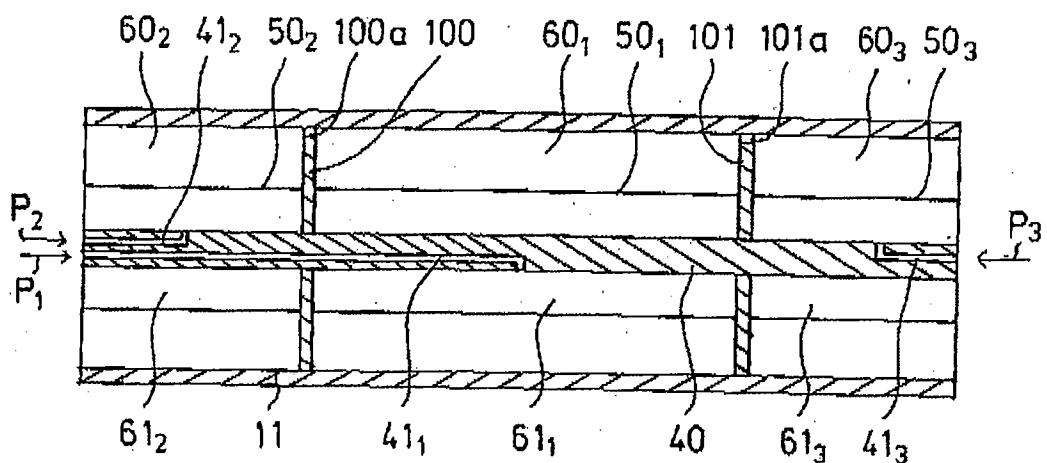


FIG. 3 A

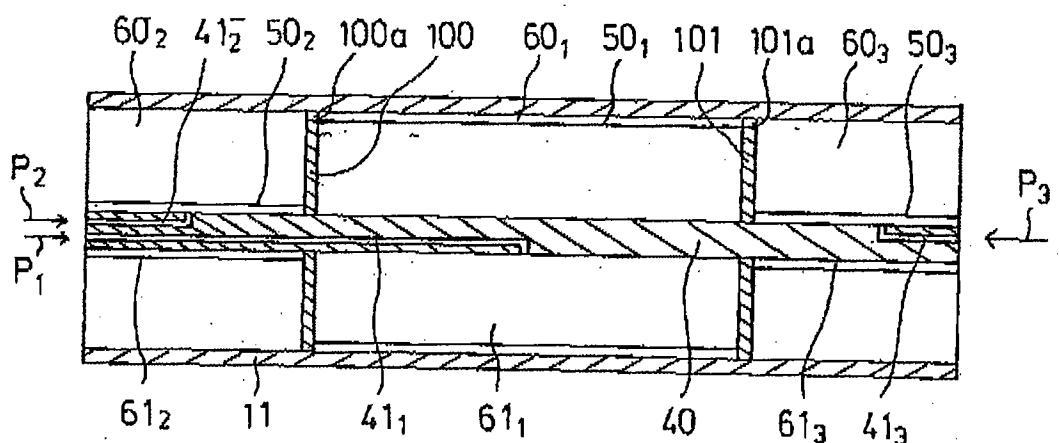


FIG. 3 B

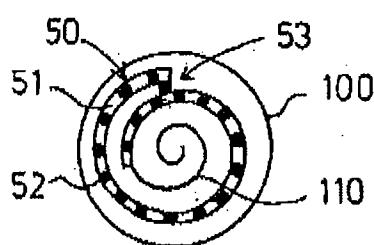


FIG. 3 C

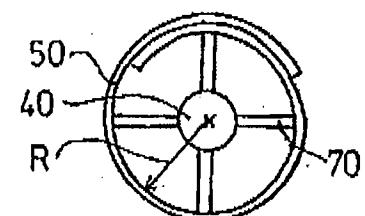


FIG. 3 D



(12) **PATENTIJULKAIKU
PATENTSKRIFT**

(10) **FI 104648 B**

(45) Patentti myönnetty - Patent beviljats **15.03.2000**

**SUOMI - FINLAND
(FI)**

**PATENTTI- JA REKISTERIHALLITUS
PATENT- OCH REGISTERSTYRELSEN**

(51) Kv.lk.7 - Int.kl.7

F16C 13/00, D21G 1/00

(21) Patentihakemus - Patentansökaning **981748**

(22) Hakemispäivä - Ansökningsdag **13.08.1998**

(24) Alkupäiva - Löpdag **13.08.1998**

(41) Tullut julkiseksi - Blivit offentlig **14.02.2000**

(73) Haltija - Innehavare

1 • Valmet Corporation, Panuntie 6, 00620 Helsinki, SUOMI - FINLAND, (FI)

(72) Keksiä - Uppfinnare

1 • Laurinolli, Tero, Rautpohjankatu 7 A 107, 40700 Jyväskylä, SUOMI - FINLAND, (FI)

(74) Asiamies - Ombud: Forssén & Salomaa Oy
Yrjönkatu 30, 00100 Helsinki

(54) Keksinnön nimitys - Uppfinningens benämning

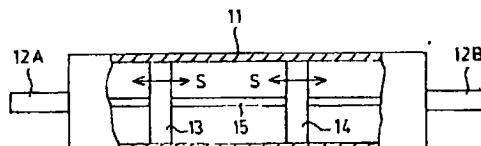
**Menetelmä ja laite paperi- tai kartonkikoneen nippitelarakenteen ominaistaaajuuden muuttamiseksi
Förfarande och anordning för ändring av egenfrekvensen hos en nypvalskonstruktion i en pappers- eller kartongmaskin**

(56) Viitejulkaisut - Anfördta publikationer

FI A 892160 (D21G 1/00 // G05D 19/00), EP A 0779394 (D21G 1/00), US A 4910842 (B21B 31/00)

(57) Tiivistelmä - Sammandrag

Menetelmä ja laite paperi- tai kartonkikoneen nippitelarakenteen ominaistaaajuuden muuttamiseksi. Keksinnössä muutetaan ainakin yhden nippitelarakenteen telan massajakauma oskilloivasti. Tämä voidaan tehdä esim. siirtämällä telavaipan (11) sisään asennettuja kiekkoja (13, 14) oskilloivasti telan painopisteen suhteen, jolloin telan painojakauma muuttuu oskilloivasti ja siten myös telan ominaistaaajuus muuttuu oskilloivasti.



Förfarande och anordning för ändring av egenfrekvensen hos en nypvalskonstruktion i en pappers- eller kartongmaskin. Vid uppfinningen ändras massfördelningen hos åtminstone en vals i nypvalskonstruktionen oscillerande. Detta kan genomföras exempelvis genom förskjutning av inom valsmanteln (11) monterade skivor (13, 14) oscillerande med avseende på tyngdpunkten av valsen, varvid viktfördelningen hos valsen ändras oscillerande och sålunda ändras även egenfrekvensen hos valsen oscillerande.

Menetelmä ja laite paperi- tai kartonkikoneen
 nippitelarakenteen ominaistaajuuden muuttamiseksi
 Förfarande och anordning för ändring av egenfrekvensen
 hos en nypvalskonstruktion i en pappers- eller kartongmaskin

5

Keksinnön kohteena on patenttivaatimuksen 1 johdanto-osassa määritelty menetelmä sekä patenttivaatimuksen 4 johdanto-osassa määritelty laite.

10

Paperikoneissa ja paperin jälkikäsittelylaitteissa värähtelyt muodostavat erään varsin huomattavan ongelman ja nykyisissä järjestelmissä pyrittäessä jatkuvasti suurempiin nopeuksiin ovat värähtelyongelmat tulleet entistäkin selvemmin esiin. Mahdollisia värähtelylähteitä on paperikoneissa useita ja eräitä huomattavampia niistä ovat telat ja 15 sylinterit, jotka käsittevät huomattavalla nopeudella pyörivän suuren massan. Telojen mittatarkkuus pyritään luonnollisesti valmistuksen yhteydessä saamaan mahdollisimman hyväksi ja lisäksi telat tasapainotetaan värähtelyjen eliminoimiseksi.

Nykyisissä paperikoneissa ja paperin jälkikäsittelylaitteissa käytetään kuitenkin enenevässä 20 määrin pehmeällä pinnoitteella varustettuja teloja, jotka saattavat käytettäessä muodostaa huomattavan värähtelylähteen. Tällaisia teloja käytetään esimerkiksi on-line- ja off-line-kalantereissa, päälystyskoneissa, liimapuristimissa, superkalantereissa ja vastaavissa, joissa mainittu pehmeällä pinnoitteella varustettu tela muodostaa nippin toisen telan kanssa. Nipin läpi johdetaan paperiraina ja mahdollisesti huopa, viira tai vastaava. 25 Kun tällaisessa nippitelaratkaisussa ajon aikana nippin läpi kulkee viiran, huovan tai rainan sauma, huomattavia epäpuhtauksia tai joitain muuta sellaista, joka aiheuttaa huomattavan muutoksen nippin läpi kulkevan radan paksuudessa, joutuu pinnoite joustaamaan, jolloin pinnoite toimii värähtelyn herättävänä jousena. Esimerkiksi liimapuristimessa ja liimapuristintyyppisessä päälystyslaitteessa nippi muodostetaan kahden 30 telan avulla siten, että toinen nippitela on asennettu laakeripesien avulla suoraan kyseisen laitteen runkorakenteeseen, kun taas vastakkainen tela on asennettu laakeripesistään kuormitusvarsiin, jotka on niveloity koneen runkorakenteeseen. Tällöin alkaa etenkin

kuormitusvarsiin asennettu tela väärhdellä, jolloin pehmeäpintaisen telan pinnoite muokkautuu, minkä seurausena väähely voimistuu ja tela alkaa resonoida.

Eräs yleinen tekniikan tason keino tälläisten väähelyjen eliminoimiseksi on koneen ajo-
5 nopeuden muutos siten, että kyseisellä ajonopeudella väähely ei enää voimistu, vaan alkaa vaimentua. Väähelyongelmat ovat täten rajoittaneet koneen ajonopeutta.

Hakijan FI-patentissa 94458 on esitetty menetelmä ja laitteisto, jolla telan kriittistä nopeutta voidaan muuttaa väähelyjen estämiseksi. Telan kriittistä nopeutta voidaan muuttaa muuttamalla telan massaa ja/tai telan tuennan jäykyyttä ja/tai telan tuentapisteen aksiaalisuuntaista paikkaa ja/tai telan laakeriinnin jousivakiota ja/tai tukemalla telaa sen pinnalta liikuteltavalla tukirullalla.

Hakijan FI-patenttihakemuksessa 971864 on esitetty menetelmä väähelyjen vaimenta-
15 miseksi paperikoneessa tai paperin jälkikäsittelylaitteessa dynaamisen vaimentimen avulla, joka käsittää väähtelevään kohteeseen jousen avulla ripustetun lisäpainon. Menetelmässä mitataan jatkuvasti väähtelevän koteen väähelytaajuuksia yhdellä tai useammalla väähelyanturilla. Väähelyanturin antamat mittaussignaalit vahvistetaan vahvistimella ja syötetään väähelyanalysoittorille, joka tunnistaa ongelmallisen
20 herätetaajuuden ja muuttaa kyseisen ongelmallisen herätetaajuuden säätösignaaliksi. Säätösignaali syötetään säätlolaitteelle, jolla muutetaan dynaamisen vaimentimen jousen jousivakiota ja/tai dynaamisen vaimentimen massaa dynaamisen vaimentimen ominaistaa-
juuden saamiseksi olennaisesti samaksi kuin ongelmallinen herätetaajuus. Dynaaminen vaimennin voi muodostua esim. telan laakeripesään kiinnitetyistä olennaisesti vaakasuun-
25 taisesta tangosta, jonka varaan on asennettu lisäpaino, jonka asemaa tangolla voidaan muuttaa.

Keksinnön mukaisen menetelmän pääasialliset tunnusmerkit käyvät ilmi patenttivaati-
muksen 1 tunnusmerkkiosasta ja keksinnön mukaisen laitteen pääasialliset tunnusmerkit
30 käyvät ilmi patenttivaatimuksen 4 tunnusmerkkiosasta.

Keksinnön mukainen menetelmä ja laite soveltuu hyvin käytettäväksi nippitelarakenteessa, jossa telanippi muodostuu pehmeäpintaisen ja kovapintaisen telan välille. Tällaisissa rakenteissa saattaa pehmeäpintaisen telan pinnoitteen muokkautumisen kautta syntyä nopeasti kasvavia värähtelyjä, jotka täytyy hallita.

5

Tämä tehdään eksinnössä muuttamalla nippitelan ominaistaajuutta ennen kuin muokkautuminen on ehtinyt liian pitkälle, jolloin värähtelytaso voidaan pitää hallinnassa. Keksinnön mukaisessa ratkaisussa muutetaan telan massajakaumaa oskilloivasti, jolloin myös telan ominaistaajuus muuttuu oskilloivasti.

10

Seuraavaksi eksintöä selostetaan oheisten piirustusten kuvioihin viitaten, joiden yksityiskohtiin eksintöä ei kuitenkaan ole tarkoitettu yksinomaan rajoittaa.

Kuviossa 1 on esitetty kaaviokuva eräästä eksinnön mukaisesta telasta, jossa telan sisällä on liikuteltavia massoja.

Kuviossa 2 on esitetty kaaviokuva eräästä toisesta eksinnön mukaisesta telasta, jossa muutetaan telan sisällä olevan nesteen painojakaumaa.

20 Kuviossa 3 on esitetty kaaviokuva eräästä kuvion 2 suoritusmuodon muunnoksesta.

Kuviossa 1A esitetty eksinnön mukainen tela käsittää telavaipan 11 sekä telavaipan 11 päässä olevat akselitapit 12A, 12B, joihin telavaippa 11 on kiinnitetty. Koko tela pyörii siten akselitappien 12A, 12B laakeroinnin (ei esitetty kuvassa) varassa. Telavaipan 11 sisällä on kaksi telan akselin suunnassa siirrettävää massaa 13, 14. Massat voivat muodostua olennaisesti sylinterin muotoisista kiekoista 13, 14, joissa on sylinterien keskiakseliin yhtyvä sisäkierteinen reikä. Kiekot 13, 14 on sovitettu sisäkierteisistä rei'istään telan keskiakseliin yhtyvälle ulkokiertelellä varustetulle kierretangolle 15. Kun kiekkoja 13, 14 kierretään kierretangolla 15 tai kun kierretankoa 15 kierretään ja kiekot 30 13, 14 on pyörimistä vastaan lukittu vaippaan 11, kiekot 13, 14 liikkuvat telan akselin suunnassa S, jolloin telan massajakauma ja siten myös telan ominaistaajuus muuttuu.

Kiekot 13, 14 voidaan mitoittaa siten, että kiekkojen ulkokehä on öljykalvon tai jonkin muun kestävän pinnoitteen väliyksellä liukukontaktissa telavaipan 11 sisäpintaan. Tällöin kiekot 13, 14 toimivat samalla telaa jäykistävinä rakenteina vähentäen telan värähtelyä.

5

Kiekot 13, 14 voidaan myös mitoittaa siten, että kiekkojen ulkokehä jää välimatkan päähän telan vaipan 11 sisäpinnasta. Tällöin kiekot 13, 14 eivät jäykistä telaa, mutta kiekkojen 13, 14 sisältämän massan liikuttaminen telan akselin X-X suunnassa S muuttaa telan ominaistaajuutta.

10

Kuviossa 1B on esitetty eräs ratkaisu, jolla kiekkoja 13, 14 voidaan siirtää telan akselin suunnassa. Kuviossa on esitetty telan toisesta päädystä telan akselin keskilinjan X-X yläpuolin osuus. Kanavan 33 kautta tuodaan telan akselitapin 12A läpi paineilmalla akselitapin 12A päätyosaan kiinnitettyyn paineilmamoottoriin 30. Paineilmamoottori 30 15 käsittää akselin 31, johon on sovitettu hammasratas 32. Kyseinen hammasratas 32 on taas yhteydessä kierretankoon 15 kiinnitettyyn hammasrattaaseen 16. Kierretanko 15 on lisäksi tuettu laakerin 21 ja tukiosan 20 väliyksellä telan vaippaan 11.

Kuvista 1C näkyy, että kiekko 13 on lukittu telan vaippaan 11 telan vaipassa 11 20 olevalla ulokkeella 11a, joka asettuu kiekossa 13 olevaan vastaavanmuotoiseen syvennykseen 13a. Kiekko 13 voi siis liikkua telan akselin suuntaisesti, mutta kiekko 13 ei voi pyöriä eri nopeudella kuin telan vaippa 11, vaan kiekko 13 pyörii aina samalla pyörimisnopeudella kuin telan vaippa 11. Myös toinen kiekko 14 on luonnollisesti vastaavalla tavalla lukittu telan vaippaan 11.

25

Kierretanko 15 voi pituussuunnassaan olla jaettu kahteen osaan siten, että toisessa puoliskossa on myötäpäivään nouseva kierre ja toisessa puoliskossa on vastapäivään nouseva kierre. Tällä järjestelyllä kierretangon 15 ensimmäisessä puoliskossa oleva kiekko 13 liikkuu toiseen suuntaan ja kierretangon 15 toisessa puoliskossa oleva kiekko 30 14 liikkuu vastakkaiseen suuntaan kun kierretankoa 15 pyöritetään paineilmamoottorilla 30.

Kiekot 13, 14 siis pyörivät koko ajan vaipan 11 mukana. Kun kierretanko 15 ei pyöritetä paineilmamoottorilla 30 kiekot 13, 14 pysyvät telan aksialisuunnassa X-X paikallaan. Kun kierretanko 15 pyöritetään paineilmamoottorilla 30 telan pyörimissuuntaan nähdyn vuorotellen myötäpäivään ja vastapäivään kiekot 13, 14 liikkuvat oskilloivasti telan aksialisuunnassa X-X vuoroin poispäin toisistaan ja vuoroin toisiaan kohti.

5 Kiekot 13, 14 on luonnollisesti järjestetty liikkumaan telan aksialisuunnassa X-X symmetrisesti telan painopisteen suhteen siten että telan painopiste pysyy koko ajan paikallaan.

10 Kuviossa 1 esitetyssä tilanteessa telavaippa 11 pyörii akselitappien 12A, 12B mukana, mutta keksintöä voidaan luonnollisesti myös soveltaa tilanteeseen, jossa telavaippa 11 on laakeroitu pyörivästi akselitapeille 12A, 12B. Jos tällöin käytetään kuviossa 1B esitettyä ratkaisua täytyy kierretanko 15 pyörittää moottorilla 30 koko ajan samalla kierrosnopeudella kuin telavaippa 11 pyörii silloin kun kiekkojen 13, 14 halutaan pysyvän paikallaan telan aksialisuunnassa X-X. Kun kierretango 15 pyörimisnopeutta vaihdellaan siten että se hetkittäin alittaa telavaipan 11 pyörimisnopeuden ja hetkittäin ylittää telavaipan 11 pyörimisnopeuden kiekot 13, 14 liikkuvat oskilloivasti telan aksialisuunnassa X-X vuoroin poispäin toisistaan ja vuoroin toisiaan kohti.

15 Kuviossa 2 on esitetty eräs toinen keksinnön mukainen telarakenne, jossa telan massakaumaa muutetaan telavaipan 11 sisällä olevan nesteen tai vastaavan avulla. Tämä voidaan toteuttaa esim. siten, että telavaipan 11 sisälle on asennettu sisäakseli 40, jonka ympärille on sovitettu joustava paljemainen sisäputki 50. Sisäputken 50 keskiosaan on sovitettu erillinen palje 51, johon voidaan tuoda paineilmaa P sisäakseliin 40 tehdyn porauksen 41 kautta. Sisäputken 50 päädyt on kiinnitetty päätyosiin 52, jotka puolestaan on kiinnitetty sisäakseliin 40 telan päädyissä. Päätyosia 52 ei kuitenkaan ole kiinnitetty telan päätyyn, joten päätyosat 52 voivat taipua kun niihin kohdistetaan vetovoima sisäputken 50 välityksellä. Sisäputken 50 ja vaipan 11 välinen tila 60 on täytetty nesteellä.

20 Kuviossa 2 on esitetty eräs toinen keksinnön mukainen telarakenne, jossa telan massakaumaa muutetaan telavaipan 11 sisällä olevan nesteen tai vastaavan avulla. Tämä voidaan toteuttaa esim. siten, että telavaipan 11 sisälle on asennettu sisäakseli 40, jonka ympärille on sovitettu joustava paljemainen sisäputki 50. Sisäputken 50 keskiosaan on sovitettu erillinen palje 51, johon voidaan tuoda paineilmaa P sisäakseliin 40 tehdyn porauksen 41 kautta. Sisäputken 50 päädyt on kiinnitetty päätyosiin 52, jotka puolestaan on kiinnitetty sisäakseliin 40 telan päädyissä. Päätyosia 52 ei kuitenkaan ole kiinnitetty telan päätyyn, joten päätyosat 52 voivat taipua kun niihin kohdistetaan vetovoima sisäputken 50 välityksellä. Sisäputken 50 ja vaipan 11 välinen tila 60 on täytetty nesteellä.

25

Kuviossa 2A sisäputki 50 on perusasennossaan, jolloin sisäputken 50 ja telavaipan 11 välissä oleva neste on tasaisesti jakautunut telan pituussuunnan yli. Kuviossa 2B sisäputken 50 keskiosassa olevaan palkeeseen 51 on tuotu paineilmaa P, jolloin palje 51 laajenee kohti telavaipan 11 sisäpintaa. Kun palje 51 laajenee kohti telavaipan 11 sisäpintaa myös sisäputki 50 laajenee keskiosastaan ja kohdistaa vetovoiman päätyosiin 52, jotka taipuvat ja asettuvat kuviossa 2B esitettyyn asentoon. Kuvion 2B tilanteessa nestejakauma on muuttunut siten, että nestettä on enemmän telan päädyissä kuin telan keskellä. Päästämällä paineilma P pois palkeesta 51 sisäputken 50 keskiosa supistuu ja päätyosat 52 nousevat pystyn, jolloin jälleen saavutetaan kuviossa 2A esitettty tila.

10 Telan painojakaumaa voidaan näin oskilloida kuviossa 2A ja kuviossa 2B esitetyn tilanteen välillä.

Sisäputken 50 ja siihen liittyvien osien mitoitus täytyy luonnollisesti olla sellainen, että sisäputken 50 ja telavaipan 11 välisen tilan 60 kokonaistilavuus pysyy koko ajan 15 vakiona siirryttääessä kuvion 2A tilanteesta kuvion 2B tilanteeseen ja pääinvastoin.

Kuviossa 2C päätyosa 52 on esitetty suurennettuna kuviota 2A vastaavassa tilanteessa ja kuviossa 2D päätyosa 52 on esitetty suurennettuna kuviota 2B vastaavassa tilanteessa. Päätyosa 52 on siten joustavaa materiaalia, joka palautuu kuvion 2C asentoon kun putken 20 50 siihen kohdistama vetovoima F heikkenee riittävästi. Päätyosan 52 sisälaidassa voi olla esim. sahalaitakuvio 52a, johon on sovitettu jousikuormitus. Jousikuormitus hoitaa tällöin päätyosan 52 palautuksen kuvion 2C asentoon vetovoiman F heketessä.

Kuviossa 3 on esitetty eräs muunnos kuvion 2 telarakenteesta. Tässä suoritusmuodossa 25 telan sisätila on jaettu kolmeen erilliseen nestetilaan 60_1 , 60_2 , 60_3 väliseinämien 100, 101 avulla. Kussakin nestetilassa 60_1 , 60_2 , 60_3 voi olla sisäputki 50_1 , 50_2 , 50_3 , jonka halkaisijaa voidaan muuttaa. Kuhunkin sisäputken 50_1 , 50_2 , 50_3 ja sisääkselin 40 väliseen tilaan 61_1 , 61_2 , 61_3 johtaa sisääkseliin 40 tehty poraus 41_1 , 41_2 , 41_3 , jonka välityksellä kuhunkin mainitusta tiloista 61_1 , 61_2 , 61_3 voidaan tuoda paineilmaa. 30 Nestettä voidaan siirtää nestetilojen 60_1 , 60_2 , 60_3 välillä väliseinämässä 100, 101 vaipan 11 sisäpinnan tuntumassa olevien venttiilien 100a, 101a välityksellä.

Kuvion 3A tilanteessa sisäputkien 50_1 , 50_2 , 50_3 ja telavaipan 11 välinen neste on tasaisesti jakautunut telan pituussuunnan yli. Kunkin sisäputken 50_1 , 50_2 , 50_3 halkaisija on tässä tilanteessa sama. Tämän jälkeen tuodaan keskimmäiseen painetilaan 61_1 painetta P_1 , joka paine P_1 kasvattaa keskimmäisen sisäputken 50_1 halkaisijaa. Samalla 5 avataan venttiilit 100a ja 101a, jolloin nestettä virtaa ensimmäisestä nestetilasta 61_1 toiseen 61_2 ja kolmanteen 61_3 nestetilaan. Toiseen 61_2 ja kolmanteen 61_3 nestetilaan virtaava neste puolestaan pienentää näissä tiloissa olevien sisäputkien 50_2 , 50_3 halkaisijoita. Tällöin päädytään kuviossa 3B esitettyyn tilanteeseen, jossa ensimmäisen sisäputken 50_1 halkaisija on laajentunut telavaipan 11 sisäpintaan ja toisen 50_2 sekä 10 kolmannen 50_3 sisäputken halkaisija on supistunut sisäakselin 40 ulkopintaan. Telan painojakaumaa on täten siirretty kohti telan päätyjä.

Kytkemällä paine P_1 pois ja kytkemällä paineet P_2 sekä P_3 päälle ja avaamalla venttiilit 100a, 101a vastakkaiseen suuntaan voidaan nestettä siirtää toisesta 60_2 ja kolmannesta 15 60_3 nestetilasta ensimmäiseen 60_1 nestetilaan, jolloin palataan kuvion 3A tilanteeseen. Telan painojakaumaa voidaan siten oskilloida kuviossa 3A ja kuviossa 3B esitetyn tilanteen välillä.

Tilanteissa, joissa tela pyörii suhteellisen suurella nopeudella ei välttämättä tarvita 20 sisäputkia 50_1 , 50_2 , 50_3 laisinkaan, vaan neste kehäätyy silloin tasaisesti telavaipan 11 sisäpinnalle. Käynnistys ja pysäytystilanteissa täytyy silloin luonnollisesti huolehtia siitä, että tela ei joudu epätasapainoon. Tämä voidaan tehdä esim. siten, että tela täytetään 25 nesteellä vasta kun se pyörii riittävän suurella nopeudella ja vastaavasti tyhjentämällä tela nesteestä ennen sen pysäytämistä.

25 Kuviossa 3C on esitetty eräs ratkaisu, jolla voidaan saada aikaan halkaisijaa muuttava sisäputki 50. Välinevyn 100 on työstetty spiraalimainen ura 110, johon on sovitettu ketjumainen putki 50. Ketjumainen putki muodostuu paloista 51 ja niitä yhdistävistä nivelistä 52. Ketju 50 voidaan liikuttaa spiraalimaisessa urassa 110, jolloin putken 30 50 halkaisijaa voidaan suurentaa ja pienentää. Ketjun 50 ulkopää ja sitä sisempänä olevan ketjun osan välitila on tiivistetty tiivisteellä 53. Ketjun 50 akseliin 40 kohdistuvaan

sisäpintaan voidaan muodostaa tarkoitukseen sopivat välineet, joihin voidaan kohdistaa paineilmasuihku ketjun 50 liikuttamiseksi urassa 110.

Kuviossa 3D on esitetty eräs toinen ratkaisu, jolla voidaan saada aikaan halkaisijaa 5 muuttava sisäputki 50. Kyse on rullalle taivutetusta levystä, jonka päät kulkevat jonkin matkaa tiivistysti limittään. Kun sisäputken 50 sisätilaan johdetaan paineilmaa levyn pääti liukuvat toistensa suhteen siten, että sisäputken 50 halkaisija R kasvaa. Sisäputken 10 50 ja sisäkselin 40 välillä tarvitaan lisäksi keskityselimet 70, joiden avulla sisäputki 50 voidaan keskittää sisäkselin 40 suhteen. Kun painetta lasketaan sisäputken 50 sisällä levyn jousivoima liuttaa levyn pääti siten, että sisäputken 50 halkaisija R jälleen pienenee.

Seuraavassa esitetään patenttivaatimukset, joiden määrittelemän keksinnöllisen ajatuksen 15 piirissä keksinnön yksityiskohdat voivat vaihdella edellä vain esimerkinomaisesti esitetystä.



Patenttivaatimuksset:

1. Menetelmä paperi- tai kartonkikoneen nippitelarakenteen ominaistaajuuden muuttamiseksi, **tunnettu** siitä, että ainakin yhden nippitelarakenteen telan massajakautumaa 5 muutetaan oskilloivasti, jolloin myös telan ominaistaajuus muuttuu oskilloivasti.
2. Patenttivaatimuksen 1 mukainen menetelmä, **tunnettu** sitä, että ainakin yhden nippitelarakenteen telan telavaipan (11) sisään asennettua ainakin yhtä massaa (13, 14) liikutetaan mainitun telan aksiaalisuunnassa oskilloivasti.
- 10 3. Patenttivaatimuksen 1 mukainen menetelmä, **tunnettu** sitä, että ainakin yhden nippitelarakenteen telan telavaipan (11) sisään asennettua kahta massaa (13, 14) liikutetaan mainitun telan aksiaalisuunnassa oskilloivasti.
- 15 4. Paperi- tai kartonkikoneen nippitelarakenteen tela, joka käsittää telavaipan (11) sekä telavaipan (11) päässä olevat akselitapit (12A, 12B), **tunnettu** siitä, että tela lisäksi käsittää vähintään yhden telavaipan (11) sisään asennetun massan (13, 14, 60), joka avulla telan massajakauma on muutettavissa oskilloivasti.
- 20 5. Patenttivaatimuksen 4 mukainen tela, **tunnettu** siitä, että tela käsittää kaksi telavaipan (11) sisään asennettua massakeskittymää (13, 14), jotka ovat liikuteltavissa telan aksiaalisuuntaisesti telan massajakauman muuttamiseksi.
- 25 6. Patenttivaatimuksen 4 mukainen tela, **tunnettu** siitä, että tela lisäksi käsittää telan sisällä olevan sisäakselin (40), jonka keskiakseli yhtyy telan keskiakseliin, ja jonka sisäakselin (40) ympärille on asennettu ainakin yksi sisäputki (40), jonka muoto on muutettavissa, ja että sisäputken (40) ja telavaipan (11) välinen tila (41) on täytetty nesteellä, jolloin sisäputken (40) muotoa muuttamalla muutetaan nesteen jakaumaa sisäputken (40) ja telavaipan (11) välisessä tilassa (41), jolloin myös telan massajakauma 30 muuttuu ja siten myös telan ominaistaajuus muuttuu.

7. Patenttivaatimuksen 6 mukainen tela, **tunnettu** siitä, että sisäakselin (40) ympärille on asennettu yksi koko telan pituuden yli ulottuva sisäputki (50), jonka sisäputken (50) keskiosaan on sovitettu erillinen palje (51) sisäakselin (40) pääälle, johon palkeeseen (51) on johdettavissa paineilmaa (P) sisäakseliin (40) tehdyn porauksen (41) välityksellä, että 5 sisäputki (50) on päästään kiinnitetty päätyosiin (52), jotka on kiinnitetty sisäakseliin (40), jolloin palkeen (51) tilavuuden kasvu kasvattaa sisäputken (50) keskiosan tilavuutta ja pienentää sisäputken (50) päätyosien tilavuutta aiheuttaen näin sisäputken (50) ja telavaipan (11) välisen nesteen massajakauman muutoksen.

10 8. Patenttivaatimuksen 6 mukainen tela, **tunnettu** siitä, että telan sisätila on jaettu kolmeen osaan sisäakselin (40) ja telavaipan (11) välisiin asennetulla kahdella välisteinämällä (100, 101), joissa on telavaipan (11) sisäpinnan tuntumassa venttiilit (100a, 101a), että kuhunkin osaan on sisäakselin (40) ympärille asennettu sisäputki (50₁, 50₂, 50₃), jonka muoto on muutettavissa, että kuhunkin sisäputken (50₁, 50₂, 50₃) ja 15 sisäakselin (40) väliseen painetilaan (61₁, 61₂, 61₃) on johdettavissa paineilmaa sisäakseliin (40) tehtyjen vastaavien porausten (41₁, 41₂, 41₃) välityksellä, jolloin painetilojen (61₁, 61₂, 61₃) painemuutoksilla ja välisteinämässä (100, 101) olevien venttiilien (100a, 101a) avulla voidaan siirtää nestettä sisäputkien (50₁, 50₂, 50₃) ja telavaipan (11) välisten nestetilojen (60₁, 60₂, 60₃) välillä telan massajakauman 20 muuttamiseksi.

Patentkrav

1. Förfarande för ändring av egenfrekvensen hos en nypvalskonstruktion i en pappers- eller kartongmaskin, **kännetecknat** därav, att massfördelningen hos åtminstone en vals i nypvalskonstruktionen ändras oscillerande, varvid även egenfrekvensen hos valsen ändras oscillerande.
5
2. Förfarande enligt patentkravet 1, **kännetecknat** därav, att åtminstone en massa (13, 14) monterad inom valsmantern (11) av åtminstone en vals i nypvalskonstruktionen försätts i rörelse oscillerande i axialriktningen av nämnda vals.
10
3. Förfarande enligt patentkravet 1, **kännetecknat** därav, att två massor (13, 14) monterade inom valsmantern (11) av åtminstone en vals i nypvalskonstruktionen försätts i rörelse oscillerande i axialriktningen av nämnda vals.
15
4. Vals i en nypvalskonstruktion i en pappers- eller kartongmaskin, vilken vals omfattar en valsmanter (11) samt axeltappar (12A, 12B) i ändarna av valsmantern (11), **kännetecknad** därav, att valsen dessutom omfattar minst en inom valsmantern (11) monterad massa (13, 14, 60), med hjälp av vilken massfördelningen hos valsen kan ändras
20 oscillerande.
25
5. Vals enligt patentkravet 4, **kännetecknad** därav, att valsen omfattar två inom valsmantern (11) monterade masskoncentrationer (13, 14), som kan försättas i rörelse i axialriktningen av valsen för ändring av massfördelningen hos valsen.
30
6. Vals enligt patentkravet 4, **kännetecknad** därav, att valsen dessutom omfattar en inom valsen belägen inre axel (40), vars mittaxel sammanfaller med mittaxeln av valsen, och omkring vilken inre axel (40) är monterat åtminstone ett inre rör (40), vars form kan ändras, och att utrymmet (41) mellan det inre röret (40) och valsmantern (11) är fyllt med en vätska, varvid vätskefördelningen i utrymmet (41) mellan det inre röret (40) och valsmantern (11) ändras genom ändring av formen på det inre röret (40), varvid
35

även massfördelningen hos valsen ändras och sålunda ändras även egenfrekvensen hos valsen.

7. Vals enligt patentkravet 6, **kännetecknad** därav, att omkring den inre axeln (40) är 5 monterat ett över hela längden av valsen sig sträckande inre rör (50), varvid vid mittdelen av det inre röret (50) är anordnad en skild bälge (51) på den inre axeln (40), till vilken bälge (51) kan ledas tryckluft (P) genom förmedling av en borrning (41) upptagen i den inre axeln (40), att det inre röret (50) med sina ändar är fäst vid änddelar (52), som är fästade på den inre axeln (40), varvid en ökning av volymen av bälgen (51) 10 ökar volymen av mittdelen av det inre röret (50) och minskar volymen av änddelarna av det inre röret (50) och förorsakar sålunda en ändring av massfördelningen av vätskan mellan det inre röret (50) och valsmanteln (11).

8. Vals enligt patentkravet 6, **kännetecknad** därav, att det inre utrymmet av valsen är 15 uppdelat i tre delar med två mellan den inre axeln (40) och valsmanteln (11) monterade mellanväggar (100, 101), vilka uppvisar ventiler (100a, 101a) i omedelbar närhet av den inre ytan av valsmanteln (11), att i var och en del är omkring den inre axeln (40) monterat ett inre rör (50₁, 50₂, 50₃), vars form kan ändras, att tryckluft kan ledas till vart och ett tryckutrymme (61₁, 61₂, 61₃) mellan det inre röret (50₁, 50₂, 50₃) och den 20 inre axeln (40) genom förmedling av respektive borrningar (41₁, 41₂, 41₃) upptagna i den inre axeln (40), varvid genom tryckförändringar i tryckutrymmena (61₁, 61₂, 61₃) och med hjälp av ventilerna (100a, 101a) i mellanväggarna (100, 101) vätska kan förflyttas mellan vätskeutrymmena (60₁, 60₂, 60₃) mellan de inre rören (50₁, 50₂, 50₃) och valsmanteln (11) för ändring av massfördelningen hos valsen.

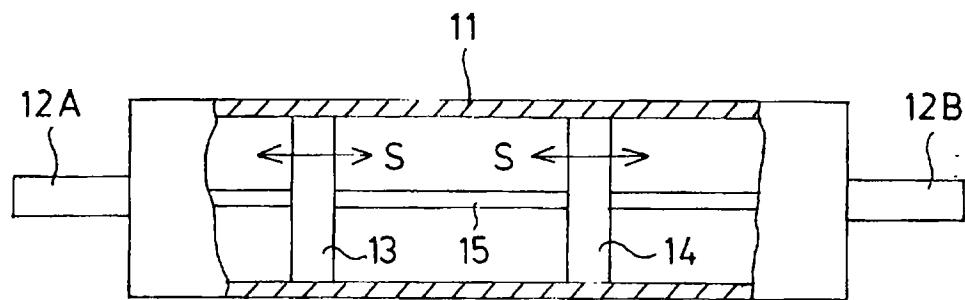


FIG. 1 A

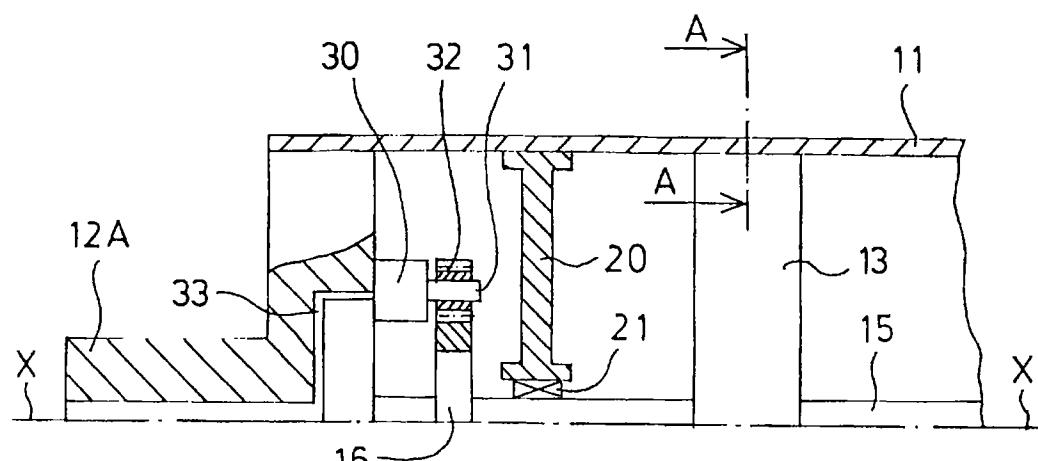


FIG. 1 B

A - A

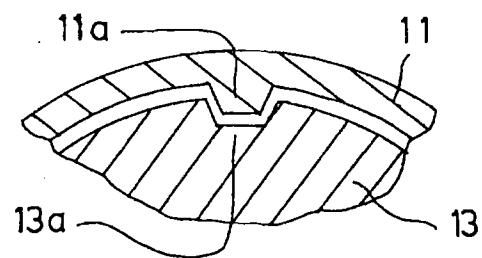


FIG. 1 C

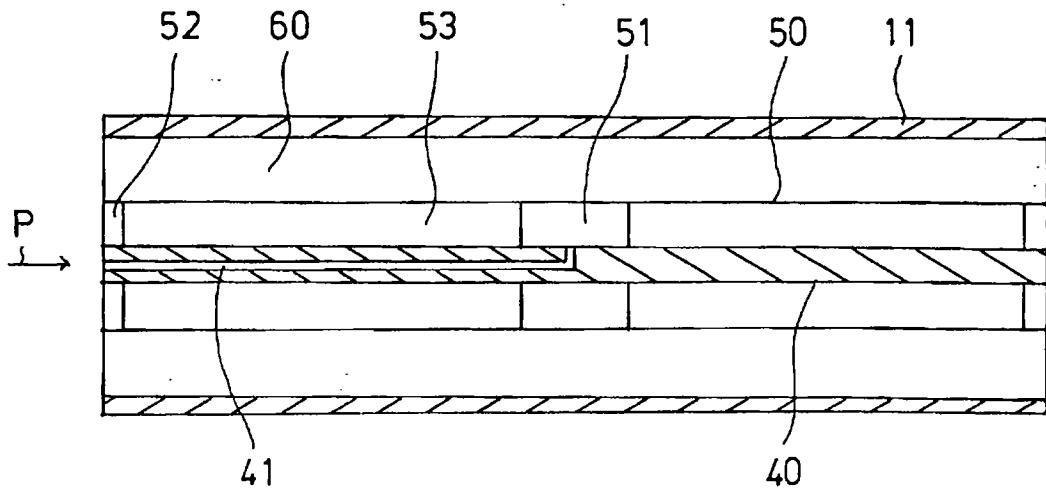


FIG. 2 A

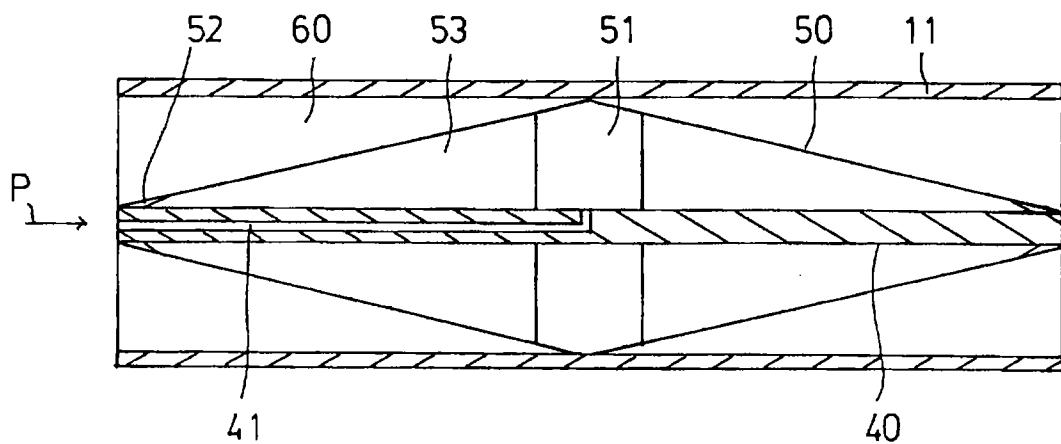


FIG. 2 B

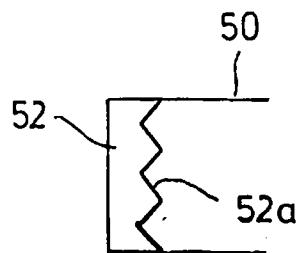


FIG. 2 C

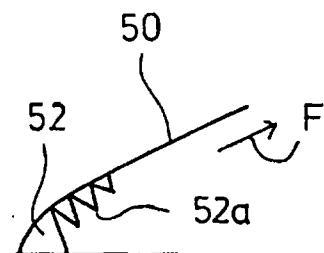


FIG. 2 D

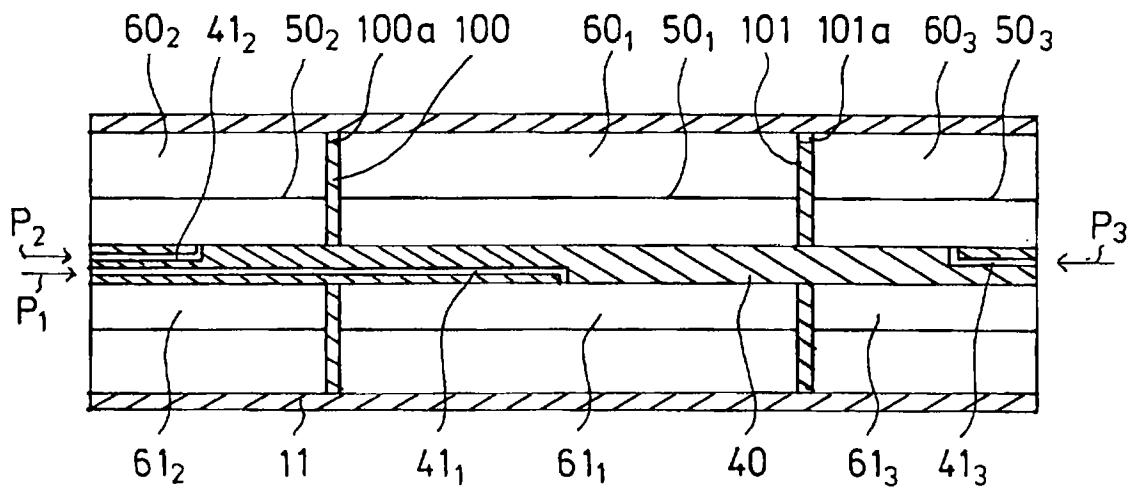


FIG. 3 A

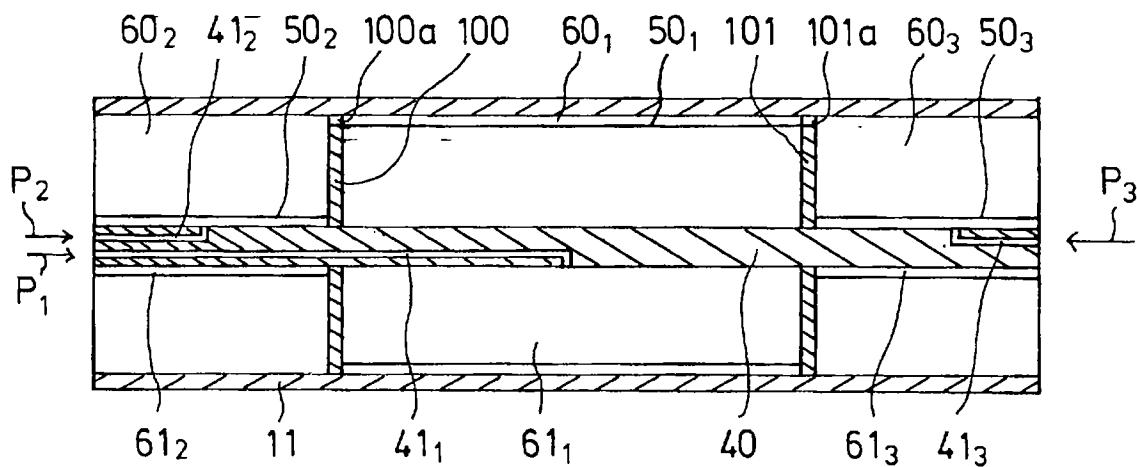


FIG. 3 B

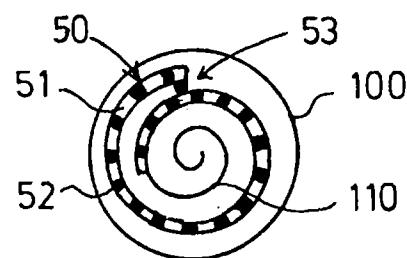


FIG. 3 C

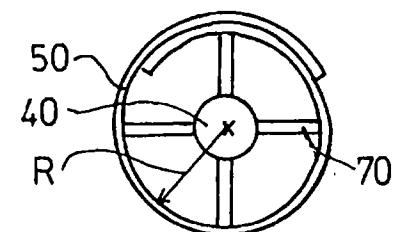


FIG. 3 D